

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06251335
PUBLICATION DATE : 09-09-94

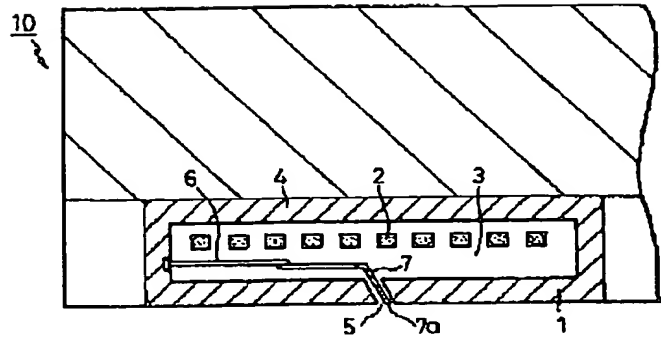
APPLICATION DATE : 01-03-93
APPLICATION NUMBER : 05039991

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : KOSHIKAWA YOSHIO;

INT.CL. : G11B 5/39

TITLE : MAGNETORESISTIVE EFFECT TYPE
HEAD



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a narrow gap head for high density recording having high reproduction sensitivity by disposing a yoke while exposing to the opposing face of a recording medium in a gap provided for a magnetic pole and using the yoke as a flux guide for transmitting the magnetic field of the medium to a magnetoresistive effect layer.

CONSTITUTION: The magnetoresistive effect type head comprises patterns of a thin film magnetic pole 1, a conductor coil 2, a dielectric layer 3, etc., formed substantially in parallel with the opposing face of a magnetic recording medium, wherein the magnetic pole 1 is provided with a magnetic ring circuit 4 surrounding the conductor coil 2. The horizontal magnetoresistive effect head 10 is also provided with a nonmagnetic gap 5 substantially normal to or oblique to the opposing face of the medium. The magnetoresistive effect type head further comprises a magnetoresistive effect layer 6 disposed in the magnetic ring circuit 4 and not exposed to the opposing face of the medium, and a yoke 7 functioning as a flux guide for inducing magnetic field of the medium in the layer 6 while having one end coupled magnetically with the layer 6 and the other end coupled magnetically with the gap 5.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-251335

(43) 公開日 平成6年(1994)9月9日

(51) Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

G 1 1 B 5/39

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-39991
(22) 出願日 平成5年(1993)3月1日

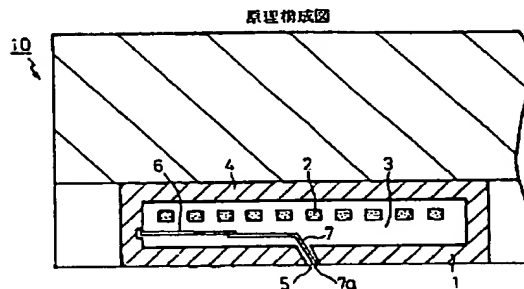
(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(72) 発明者 越川 啓生
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(74) 代理人 弁理士 宇井 正一 (外4名)

(54) 【発明の名称】 磁気抵抗効果型ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 信号処理が容易で、接触記録にも問題なく対応でき、また、高密度記録用狭ギャップと良好な再生感度を同時に満たすことができる磁気抵抗効果型ヘッドの提供を目的とする。

【構成】 薄膜からなる磁極1、導体コイル2、絶縁層3等のパターンが媒体に略平行に形成され、磁極1に導体コイル2を周回するリング状磁気回路4と、媒体対向面に対して略直角又は斜めの方向に形成された非磁性ギャップ5を備えた水平型タイプの磁気抵抗効果型ヘッド10において、リング状磁気回路4の内部に媒体対向面に露出しない磁気抵抗効果層6を設け、これに媒体磁界を誘導するフラックスガイドの役目を果たすヨーク7を接続し、ヨークの先端7aをギャップ5の中に位置させて記録媒体面に露出し、他端7bを磁気抵抗効果層6と磁氣的に結合し、磁気抵抗効果層6の端部は、磁極5と磁氣的に結合して構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜からなる磁極(1)、導体コイル(2)、絶縁層(3)等のパターンが磁気記録媒体対向面に略平行に形成され、前記磁極(1)が前記導体コイル(2)の周りを周回するリング状磁気回路(4)を備えると共に、その磁気記録媒体対向面側にこの媒体対向面に対して略直角あるいは斜めの方向に形成された非磁性ギャップ(5)を備えたホリゾンタルタイプの磁気抵抗効果型ヘッド(10)であって、

前記リング状磁気回路(4)の内部に配置され、前記媒体対向面に露出しない磁気抵抗効果層(6)と、前記磁気抵抗効果層(6)に媒体磁界を誘導するフラックスガイドの役目を果たすヨーク(7)とを備え、前記ヨーク(7)の先端(7a)は前記ギャップ(5)の中に位置して前記記録媒体対向面に露出し、他端は前記磁気抵抗効果層(6)と磁気的に結合され、この磁気抵抗効果層(6)のもう一方の端部は、前記磁極(5)と磁気的に結合されていることを特徴とする磁気抵抗効果型ヘッド。

【請求項2】 前記磁気抵抗効果層(6)が、媒体対向面に平行な面上に形成されていることを特徴とする第1項記載の磁気抵抗効果型ヘッド。

【請求項3】 前記ヨーク(7)の前記ギャップ(5)の中に位置する部分の膜厚が、その他の部分の膜厚よりも薄く形成されていることを特徴とする第2項記載の磁気抵抗効果型ヘッド。

【請求項4】 前記磁気抵抗効果層(6)の検出部に印加するセンス電流の方向が、前記ヨーク(7)を通して該磁気抵抗効果層(6)に流入する磁束と略直角であることを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の磁気抵抗効果型ヘッド。

【請求項5】 前記磁気抵抗効果層(6)の検出部に印加するセンス電流の方向が、前記ヨーク(7)を通して該磁気抵抗効果層(6)に流入する磁束と略平行であることを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の磁気抵抗効果型ヘッド。

【請求項6】 前記磁気抵抗効果層(6)の検出部に印加するセンス電流の方向が、前記ヨーク(7)を通して該磁気抵抗効果層(6)に流入する磁束と略45度をなすことを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の磁気抵抗効果型ヘッド。

【請求項7】 前記リング状磁気回路(4)を形成する磁極(1)の記録媒体対向面側が、少なくとも前記磁気抵抗効果層(6)全体を覆っていることを特徴とする請求項1から6の何れか1項に記載の磁気抵抗効果型ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気ディスク装置に用いられる薄膜磁気ヘッドに関し、特に、磁気ディスクとの相対速度(周速)に再生出力が影響を受けず、低周速でも大出力の得られる磁気抵抗効果型ヘッドに関する。

従来、磁気ディスク装置においては、その記憶容量の大容量化に伴い、高密度記録が可能で、かつ再生出力の大きい磁気ヘッドの開発が要求されている。このため、磁気ディスク装置の小型化、低価格化に伴い、スライダ厚さの減少、スライダ浮上面加工をウェハ単位で加工、等が可能となるホリゾンタル・ヘッド(プレーナ・ヘッドとも呼ばれる)に対する期待が高まっている。また、ディスク径の減少による周速(ヘッド・媒体間相対速度)の減少に伴い、再生出力が周速に依存せず、低周速でも大出力の得られる磁気抵抗効果型再生ヘッドの開発が望まれている。

【0002】

【従来の技術】図9はスライダ9の磁気記録媒体対向面に形成された従来のホリゾンタルタイプの薄膜磁気ヘッド90の基本的な構成を示すものである。ホリゾンタルタイプの薄膜磁気ヘッド90は磁極91、導体コイル92、および絶縁双93が磁気記録媒体に略平行に形成され、磁極91の対向する端部の間がギャップ94となっているものであり、磁極91の中に磁気抵抗効果型素子が設けられることがある。

【0003】ホリゾンタルタイプの薄膜磁気ヘッドに磁気抵抗効果型素子を適用した例としては、D.W.Chapman他の発表がある。("A New Horizontal MR Head Structure" IEEE Trans on Mag. Vol25, No.5, 1989、または "A New Approach to Making Thin Film Head-Slider Devices" IEEE Trans on Mag. Vol25, No.5, 1989)

図10および図11に、前述の発表例から引用したホリゾンタルタイプの薄膜磁気ヘッドの構造図を示す。なお、説明を分かりやすくするために、図9の基本的なホリゾンタルタイプの薄膜磁気ヘッド90の構成と同じ部位には同じ符号を付してある。発表例では記録ヘッドの媒体Dの走行方向に隣接して、磁極91の内部側に再生用磁気抵抗効果素子部95が形成されている。磁気抵抗効果素子部95は磁気抵抗効果素子95a、95bを備えており、これらはシールドをなす磁極91の記録媒体対向面96の裏側のリードギャップ94の近傍に配置されている。そして、磁気抵抗効果素子95a、95bの一端は共に接地され、他端はコンパレータ97の2つの入力に接続されて、リードギャップ94から入り込む水平方向磁界を検出するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上のように構成された従来例では、磁気抵抗効果素子は記録媒体の水平方向磁界を検出するため、水平記録媒体との組み合わせでは、再生波形が矩形波となり、信号処理が複雑となるという課題があった。そこで、本発明は磁気抵抗効果型素子を用いたホリゾンタルタイプの薄膜磁気ヘッドにおける上述の課題に対し、磁極に設けられたギャップの中に、記録媒体対向面に露出させてヨークを設け、このヨークを媒体磁界を磁気抵抗効果層に伝えるフ

ラックスガイドとして使用することにより、信号処理が容易で、接触記録にも問題なく対応でき、また、高密度記録用狭ギャップと良好な再生感度を同時に満たすことができる磁気抵抗効果型ヘッドを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成する本発明の磁気抵抗効果型ヘッドの構成が図1に示される。図1に示すように、本発明の磁気抵抗効果型ヘッドは、薄膜からなる磁極1、導体コイル2、絶縁層3等のパターンが磁気記録媒体対向面に略平行に形成され、磁極1が導体コイル2の回りを周回するリング状磁気回路4を備えると共に、その磁気記録媒体対向面側にこの媒体対向面に対して略直角あるいは斜めの方向に形成された非磁性ギャップ5を備えたホリゾンタルタイプの磁気抵抗効果型ヘッド10であって、リング状磁気回路4の内部に配置され、媒体対向面に露出しない磁気抵抗効果層6と、磁気抵抗効果層6に媒体磁界を誘導するフラックスガイドの役目を果たすヨーク7とを備え、ヨーク7の先端7aはギャップ5の中に位置して記録媒体対向面に露出し、他端は磁気抵抗効果層6と磁気的に結合され、この磁気抵抗効果層6のもう一方の端部は、磁極5と磁気的に結合されていることを特徴としている。

【0006】この場合、磁気抵抗効果層6は媒体対向面に平行な面上に形成されていても良い。また、ヨーク7のギャップ5の中に位置する部分の膜厚が、その他の部分の膜厚よりも薄く形成されていても良い。更に、磁気抵抗効果層6の検出部に印加するセンス電流の方向は、ヨーク7を通して該磁気抵抗効果層6に流入する磁束と略直角、略平行、或いは略45度をなすように構成することができる。更にまた、リング状磁気回路4を形成する磁極1の記録媒体対向面側が、少なくとも前記磁気抵抗効果層6全体を覆うように構成することもできる。

【0007】

【作用】本発明の磁気抵抗効果型ヘッドによれば、磁極に設けられたギャップの中に記録媒体対向面に露出させて設けたヨークが、媒体磁界を磁気抵抗効果層に伝えるフラックスガイドとして機能することにより、信号処理が容易で、接触記録にも問題なく対応でき、また、高密度記録用狭ギャップと良好な再生感度を同時に満たすことができ、更には極低浮上にも対応できる高性能ホリゾンタル・ヘッドが実現でき、ヘッドスライダの小型化・低価格化が可能となる。

【0008】

【実施例】以下添付図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。図2は本発明の磁気抵抗効果型ヘッド10の一実施例の構成を示す斜視図であり、図1の原理構成図において説明した構成部材と同じ構成部材には同じ符号をふしてある。また、説明のために磁極1のリング状磁気回路4の一部を切り欠いて示してある。更に、説明

を簡単にするために、この図2には導体コイル2および絶縁層3は図示していない。

【0009】図2に示すように、ギャップ5は磁極1を斜めにカットすることによって形成されており、このギャップ5の一方側の磁極1aは幅広のままであるが、他方側の磁極1bはギャップ5に対向する部分だけその幅が狭く形成されている。そして、磁極1aと1bとはリング状磁気回路4によって連絡されている。一方、ヨーク7はギャップ5に挟まれる部分が磁極1bの先端部の幅と同じ程度の幅に形成され、ヨーク7の先端7aは記録媒体対向面に露出している。ヨーク7は斜めに形成されたギャップ5に平行に磁極1の内部側に立ち上がり、その後磁極1に平行に折り曲げられてその幅が広く形成されている。このヨーク7の他端7bには磁気抵抗効果層6の一端（前端）6aが磁気的に結合しており、磁気抵抗効果層6の他端（後端）6bは記録用磁極も兼ねるリターン磁極1に磁気的に結合している。

【0010】以上のように構成された磁気抵抗効果型ヘッド10では、ヨーク7の先端7aから流入した磁束は磁気抵抗効果層6を通った後、リターン磁極1を通過して記録媒体に帰るルートをとる。磁気抵抗効果層6には、流入する磁束と略直角方向に矢印Aで示すようなセンス電流が印加され、磁気抵抗効果層6の磁化は磁束と略45度となるように矢印Bで示すようなバイアス磁界を印加することによって行われる。

【0011】このように、図2に示した実施例の磁気抵抗効果型ヘッド10では、磁極1に形成されたギャップ5の媒体対向面に先端7aが露出するヨーク7によって媒体からの磁束を取り込んで磁気抵抗効果層6を通すようにしてあるので、磁気抵抗効果層6が直接記録媒体面に接触しないため、記録媒体面に対する電氣的なダメージ、或いは接触ショートによるノイズの発生が排除される。また、ヨーク7の幅形状を磁気抵抗効果層6に接触する側で広く、先端7a側で狭くする構成としたことにより、記録媒体の高密度な記録トラックからの磁束がヨーク7を介して磁気的に結合された磁気抵抗効果層6に流入されて磁化され、この磁束は磁気抵抗効果層6の後端6bよりリターン磁極1へ吸収されるので、再生出力に対する磁束の寄与効率が向上する。

【0012】また、本実施例の構成により、再生波形が単峰パルスとなるので、再生波形が矩形波の場合に比して微分の必要がなく、信号処理が容易になる。図3は図2で説明した磁気抵抗効果型ヘッド10の変形実施例を示すものであり、図2の構成部材と同じ構成部材には同じ符号を付してある。この実施例は、ヨーク7の屈曲部7cの膜厚を記録媒体対向面露出部（先端7a）の膜厚よりも厚くしたものである。このように、ヨーク7の屈曲部7cの膜厚を記録媒体対向面露出部の膜厚より厚くすることによって、磁気回路のリラクタンسを小さくすると同時に、屈曲部7cでの膜切れ抑制、磁区制御が行

えるようになる。

【0013】図4は図2の実施例において磁気抵抗効果層6の磁極1への接続構造を変えた実施例を示すものであり、図2の構成部材と同じ構成部材には同じ符号を付してある。図2の実施例では磁気抵抗効果層6の後端6bが直接リターン磁極1に磁氣的に接続していたが、この実施例では、磁気抵抗効果層6の後端6bがヨーク7を介して磁極1と磁氣的に結合しており、この場合には、磁気抵抗効果層6と磁極1を接続するヨーク7は磁極1と電氣的に接触していても構わない。

【0014】図5は図4で説明した磁気抵抗効果型ヘッド10の変形実施例を示すものであり、図4の構成部材と同じ構成部材には同じ符号を付してある。この実施例は、ヨーク7の屈曲部7cの膜厚を記録媒体対向面露出部（先端7a）の膜厚よりも厚くし、磁気回路のリラクタン스를小さくすると共に、屈曲部7cでの膜切れ抑制、磁区制御が行えるようにしたものである。

【0015】図6には図4、図5の実施例における磁気抵抗効果層6に印加するセンス電流およびバイアス磁界の方向を説明するものである。図6では磁気抵抗効果層6の幅をヨーク7の幅と同じように形成し、磁気抵抗効果層6の先端6aと後端6bにはリード線8を取り付けてある。磁気抵抗効果層6には、流入する磁束と略平行方向に矢印Aで示すようなセンス電流が印加され、磁気抵抗効果層6の磁化は磁束と略45度となるように矢印Bで示すようなバイアス磁界を印加することが望ましい。

【0016】この実施例では、磁気抵抗効果層6がトラック幅方向に磁極1からはみ出すことがないため、他トラックからのクロストークがないという利点がある。図7は、図2、図3の実施例における磁気抵抗効果層6の取り付け方を変えた実施例を示すものである。この実施例では磁気抵抗効果層6がリターン磁極1側からヨーク7に向かって斜めに取り付けられ、その両側に電極61、62を配置したものである。この実施例における磁気抵抗効果層6の磁化は矢印Bで示すように、流入する磁束と略直角方向であり、また、矢印Aで示すように、センス電流をリード線パターン形状によって磁束と略45度方向に向けたものである。

【0017】図8は、本発明の更に別の実施例の磁気抵抗効果型ヘッド10の構成を示すものである。この実施例では、磁気抵抗効果層6と記録媒体間に位置する磁極1のトラック幅方向の幅Hを広くとっており、磁気抵抗効果層6が記録媒体側に露出しないようになっている。このため、記録媒体の他のトラックからの磁束の影響がこの幅広の磁極1によってシールドされるので、クロストークの小さいヘッドを実現することができる。なお、

この実施例における磁極幅（ギャップ5のトラックと直角方向の幅）は磁気抵抗効果層6のない側の磁極1の幅で規定する。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、信号処理が容易で、接触記録にも問題なく対応でき、また、高密度記録用狭ギャップと良好な再生感度を同時に満たすことができ、更には極低浮上にも対応できる高性能ホリゾンタル・ヘッドが実現でき、ヘッドスライダの小型化・低価格化が可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気抵抗効果型ヘッドの構成を示す原理構成図である。

【図2】本発明の一実施例の磁気抵抗効果型ヘッドの構成を示す一部切欠斜視図である。

【図3】図2の実施例においてヨークの厚さを変えた変形実施例の構成を示す側断面図である。

【図4】図2の実施例においてヨークと磁気抵抗効果層の構成を変えた変形実施例の構成を示す側断面図である。

【図5】図4の実施例において、ヨークの厚さを変えた変形実施例の構成を示す側断面図である。

【図6】図4、5の実施例における電極の接続、センス電流の向き、および磁化の向きを説明する斜視図である。

【図7】図2、3の実施例における電極の接続、センス電流の向き、および磁化の向きを説明する斜視図である。

【図8】本発明の更に別の実施例の磁気抵抗効果型ヘッドの構成を示す組立斜視図である。

【図9】従来のホリゾンタルタイプのヘッドの基本構成を説明する側断面図である。

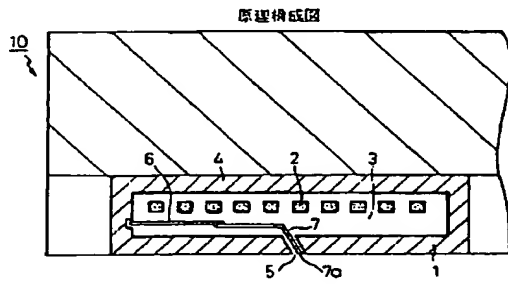
【図10】従来の磁気抵抗効果型ヘッドの構成を示す斜視図である。

【図11】従来の磁気抵抗効果型ヘッドの構成を示す側断面図である。

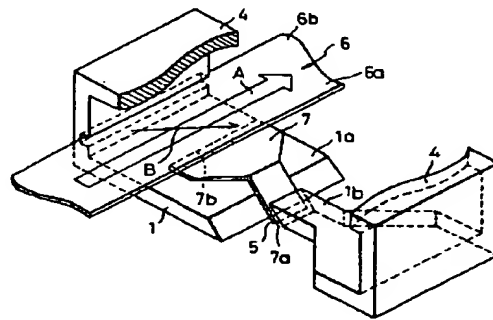
【符号の説明】

- 1…磁極
- 2…導体コイル
- 3…絶縁層
- 4…リング状磁気回路
- 5…非磁性ギャップ
- 6…磁気抵抗効果層
- 7…ヨーク
- 8…リード線
- 10…本発明の磁気抵抗効果型ヘッド

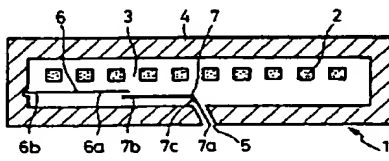
【図1】



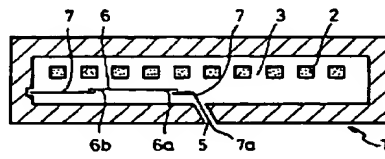
【図2】



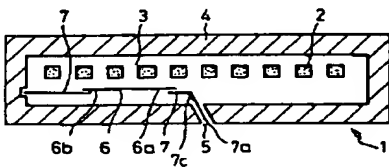
【図3】



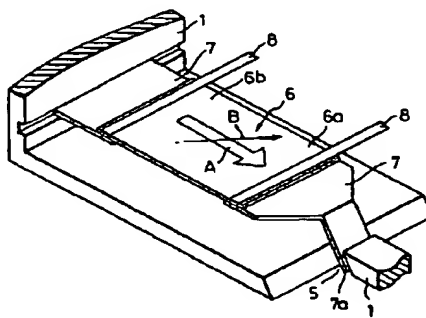
【図4】



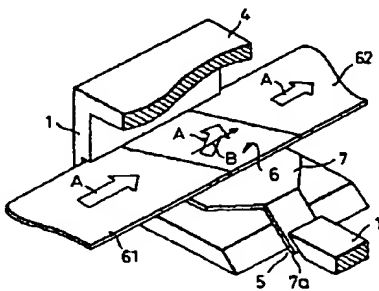
【図5】



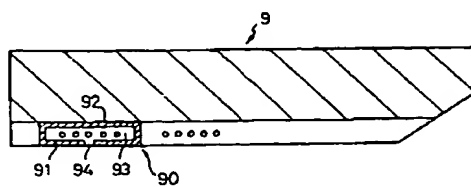
【図6】



【図7】



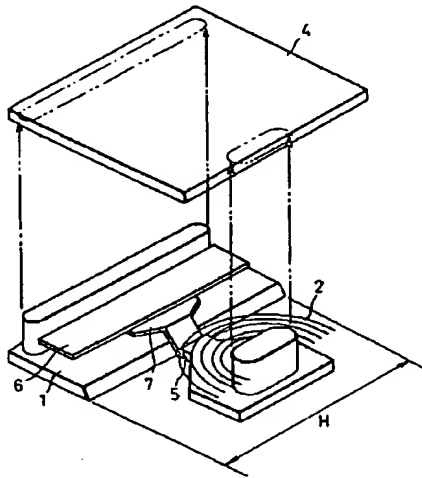
【図9】



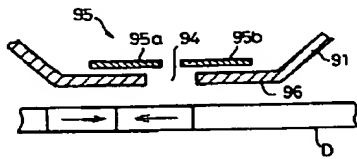
(6)

特開平 6-251335

【図 8】



【図 11】



【図 10】

